

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pengujian dan analisis dari penelitian yang telah dilakukan, terlihat adanya perbaikan tanah dari daya dukung dan indeks plastisitas tanah yang di uji dengan dilakukannya penambahan abu cangkang sawit dan kapur sehingga dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan abu cangkang sawit dan kapur dapat memperbaiki sifat-sifat tanah asli.
2. Campuran paling optimum merupakan campuran ACS 4.5% + kapur 4%, hal ini dapat dilihat dari nilai IP yang semakin menurun dari 53.41% menjadi 4.27%, sudut geser dalam semakin bertambah dari 10° menjadi 25°, kohesi semakin bertambah dari 0.13 kg/cm² menjadi 0.25 kg/cm² dan berat volume tanah lunak turun dari 1.6170 gram/cm³ menjadi 1.3837 gram/cm³.
3. Nilai CBR optimum terjadi pada campuran ACS 5% + kapur 4%. Dapat dilihat pada penetrasi 0.1 naik dari 5.3% menjadi 12% dan pada penetrasi 0.2 naik dari 6.3% menjadi 14.9%.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hal-hal yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya persentase variasi abu cangkang sawit sebaiknya dilanjutkan dari 5% hingga didapatkan nilai CBR yang mulai menurun dari nilai CBR variasi campuran abu cangkang sawit 5%.
2. Untuk penelitian selanjutnya agar hasil yang didapatkan lebih spesifik, persentase variasi abu cangkang sawit sebaiknya dari 4%-5% hingga didapatkan nilai yang optimum.
3. Pada pengujian geser langsung agar dilakukan pencetakan benda uji setelah pencampuran abu dan tanah agar reaksi antara tanah dengan abu cangkang sawit dan kapur dapat berjalan dengan optimal, dan sebelum diuji contoh harus disimpan kedalam wadah yang kedap udara selama 7 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, F.H. (1995). *"Foundations on Expansive Soil."* Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam – Oxford – New York.
- Keshawarz, M.S., and Dutta, U. (1993). "Stabilization of South Texas soils with fly ash." *Fly ash for soils improvement*, ASCE, New York, pp. 33 – 42.
- Sridharan, A., Prashanth, J.P., and Sivapullaiah, P.V. (1997). "Effect of fly ash on the unconfined compressive strength of black cotton soil" *Proceeding Ground Improvement.*, pp.169 – 175.
- Kinaraj, S.R., and Havanagi, V.G. (1999). "Compressive Strength of cement stabilized fly ash soil mixtures". *Chemical Concerete Conference*, pp. 673 – 677.
- Parsons, R.L., and Kneebone, E. (2005). "Fields performance of fly ash stabilized subgrades." *Ground almpovement*. 9(1). Pp. 33 – 38.
- Edison R. (2003). "Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Sawit Terhadap Stabilisasi Tanah Lempung", *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Pekanbaru.
- Nugroho, S. A., Wibisono, G., & Fidal, F. (2013). "Analisa Peningkatan Kekuatan Tanah Yang Diperkuat Serat Dan Bahan Stabilisasi Pada Sisi Kering dan Sisi Basah", *Laporan Penelitian*, Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Pekanbaru.

- Hatmoko, J.T., Lulie, Y. (2007). UCS Tanah Lempung Ekspansif Yang Distabilisasi Dengan Abu Ampas Tebu dan Kapur. *Jurnal Teknik Sipil*. Volume 8, No 1.
- Sinaga, H., H., & Roesyanto. (2014). “Pengujian Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) Pada Stabilitas Tanah Lempung Dengan Campuran Semen Dan Abu Cangkang Sawit”, *Laporan Penelitian*, Departemen Teknik Sipil Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Ibrahim. (2013). “Stabilitas Tanah Lempung Dengan Penambahan Limbah Sawit Terhadap Nilai California Bearing Ratio”, *Laporan Penelitian*.
- Das, Braja M. (1994). Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid II, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M. (1995). Mekanika Tanah, Penerbit Erlangga, Surabaya.
- Sukirman, Silvia. (2007). Perkerasan Lentur Jalan Raya , Penerbit Nova, Bandung
- Craig, R.F. (1991). Mekanika Tanah, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Wesley, L. D., Mekanika Tanah, Cetakan IV, Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- Hardiyatmo, Hary Christiady. (2002). Mekanika Tanah I, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.



PENGUJIAN KADAR AIR

Lampiran 1

Proyek : Penelitian Tugas Akhir
 Lokasi : Demak
 Tanggal : 28 April 2015

Tanah	0%		ACS 3% + kapur 4%	
	0,5		0,5	
Kode Cawan	A	B	C	D
Berat Cawan Kosong	13,72	14,04	14,71	15,29
Berat Cawan + Tanah Basah	46,52	52,62	52,96	52,48
Berat Cawan + Tanah Kering	36,51	40,65	44,03	44,03
Berat Air	10,01	11,97	8,93	8,45
Berat Tanah Kering	22,79	26,61	29,32	28,74
Kadar Air	43,92	44,98	30,46	29,40
Kadar Air Rata-Rata	44,45		29,93	

Tanah	ACS 3.5% + kapur 4%		ACS 4% + kapur 4%	
	0,5		0,5	
Kode Cawan	E	F	G	H
Berat Cawan Kosong	14,74	14,43	14,19	14,40
Berat Cawan + Tanah Basah	49,55	54,14	49,57	54,13
Berat Cawan + Tanah Kering	41,66	45,20	41,65	45,25
Berat Air	7,89	8,94	7,92	8,88
Berat Tanah Kering	26,92	30,77	27,46	30,85
Kadar Air	29,31	29,05	28,84	28,78
Kadar Air Rata-Rata	29,18		28,81	

Tanah	ACS 4.5% + kapur 4%		ACS 5% + kapur 4%	
	0,5		0,5	
Kode Cawan	I	J	K	L
Berat Cawan Kosong	14,43	17,21	14,35	15,71
Berat Cawan + Tanah Basah	55,21	58,37	55,22	58,35
Berat Cawan + Tanah Kering	46,16	49,28	46,07	49,23
Berat Air	9,05	9,09	9,15	9,12
Berat Tanah Kering	31,73	32,07	31,72	33,52
Kadar Air	28,52	28,34	28,85	27,21
Kadar Air Rata-Rata	28,43		28,03	



PENGUJIAN BERAT JENIS

Lampiran 2

Proyek : Penelitian Tugas Akhir

Lokasi : Demak

Tanggal : 28-Apr-15

Tanah		0%		ACS 3% + kapur 4%	
		0,5		0,5	
	No Picnometer	1	2	3	4
w1	Berat Picnometer kosong	28,57	27,10	31,98	31,82
w2	Berat Picnometer+Tanah Kering	53,01	51,64	59,55	59,95
w3	Berat Picnometer+Tanah+Air	92,75	91,98	95,84	97,10
w4	Berat Picnometer+Air	78,89	77,88	81,28	81,25
A	w2-w1	24,44	24,54	27,57	28,13
B	w3-w4	13,86	14,10	14,56	15,85
C	A-B	10,58	10,44	13,01	12,28
G	Berat Jenis	2,3100	2,3506	2,1191	2,2907
	Berat Jenis Rata-rata	2,3303		2,2049	

Tanah		ACS 3.5% + kapur 4%		ACS 4% + kapur 4%	
		0,5		0,5	
	No Picnometer	5	6	7	8
w1	Berat Picnometer kosong	32,36	30,18	28,98	35,25
w2	Berat Picnometer+Tanah Kering	57,71	59,36	56,28	62,38
w3	Berat Picnometer+Tanah+Air	93,88	95,92	92,00	98,23
w4	Berat Picnometer+Air	80,09	80,14	77,28	83,48
A	w2-w1	25,35	29,18	27,30	27,13
B	w3-w4	13,79	15,78	14,72	14,75
C	A-B	11,56	13,40	12,58	12,38
G	Berat Jenis	2,1929	2,1776	2,1701	2,1914
	Berat Jenis Rata-rata	2,1853		2,1808	



Tanah		ACS 4.5% + kapur 4%		ACS 5% + kapur 4%	
		0,5		0,5	
	No Picnometer	1	2	1	2
w1	Berat Picnometer kosong	34,61	27,05	30,29	30,70
w2	Berat Picnometer+Tanah Kering	67,03	59,06	66,70	70,20
w3	Berat Picnometer+Tanah+Air	99,34	87,78	99,87	102,00
w4	Berat Picnometer+Air	81,81	70,50	80,20	80,68
A	w2-w1	32,42	32,01	36,41	39,50
B	w3-w4	17,53	17,28	19,67	21,32
C	A-B	14,89	14,73	16,74	18,18
G	Berat Jenis	2,1773	2,1731	2,1750	2,1727
	Berat Jenis Rata-rata	2,1752		2,1739	



ANALISA BUTIRAN

Lampiran 3

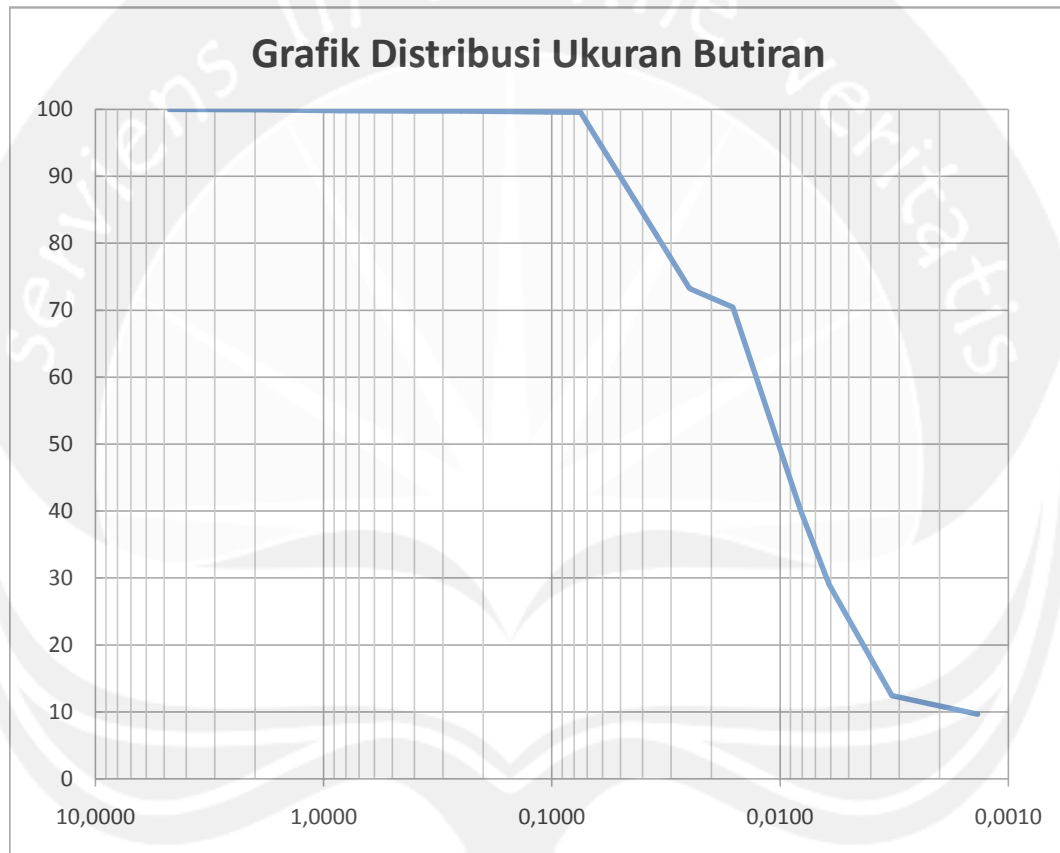
Proyek : Penelitian Tugas Akhir

Lokasi : Demak

Tanggal : 28 April 2015

Titik : 0

0,5



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	0,0	100,0	100,00
10	2,000	0,1	99,9	99,95
20	0,850	0,1	99,85	99,85
40	0,425	0,1	99,79	99,79
60	0,250	0,0	99,78	99,78
140	0,106	0,1	99,66	99,66
200	0,075	0,1	99,6	99,60
Pan		99,60		

PENGUJIAN HIDROMETER

Lampiran 4

Proyek: Penelitian Tugas Akhir
Lokasi: Demak
Tanggal: 28-Apr-15

Titik: 0 0,5

Tipe Hidrometer	152
Koreksi Meniskus	m= 1
Berat Jenis Tanah	G= 2,3303
Koreksi Hidrometer 152	a= 1,0907

Berat Sampel Kering Oven (W)	100 gr
K****	1,0907
Reagen	Na ₂ SiO ₃
Banyak reagen	2 sendok makan

Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi meniskus	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
29-Apr-15	09.44	2	59	6	28	60	6,5	0,01382	0,02492	53	73,2494
	09.47	5	57	6	28	58	6,8	0,01382	0,01612	51	70,4852
	10.12	30	35	6	28	36	10,4	0,01382	0,00814	29	40,0798
	11.12	60	27	6	28	28	11,7	0,01382	0,00610	21	29,0233
	14.52	250	15	6	28	16	13,7	0,01382	0,00324	9	12,4386
30-Apr-15	11.42	1440	13	6	28	14	14,0	0,01382	0,00136	7	9,6744



PENGUJIAN GESER LANGSUNG

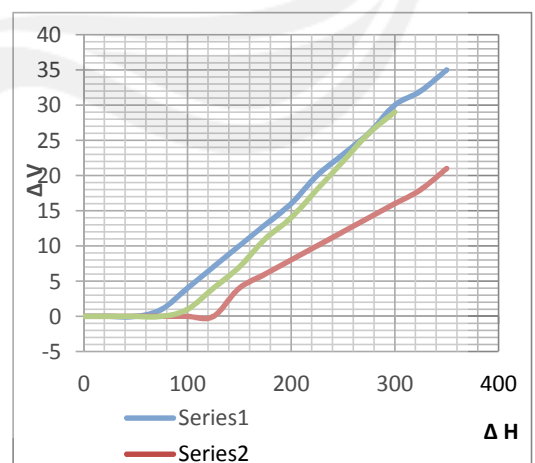
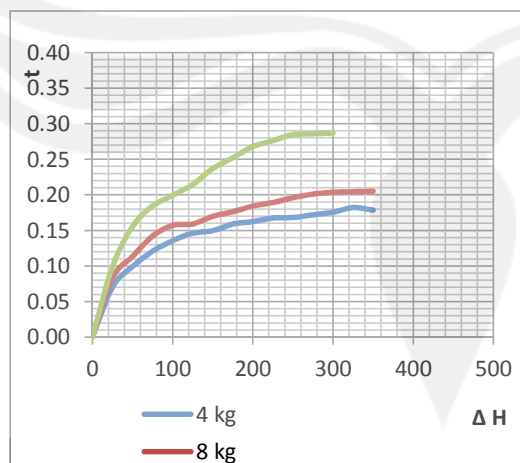
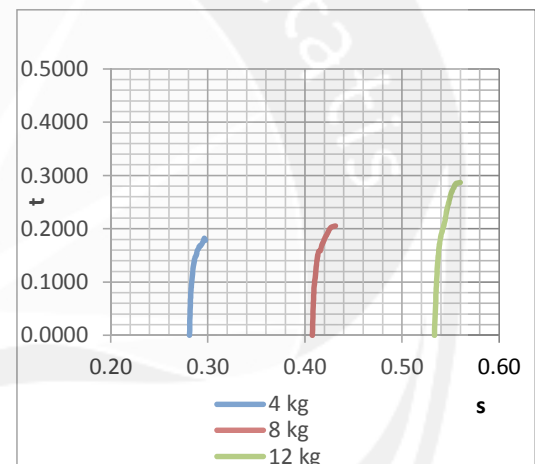
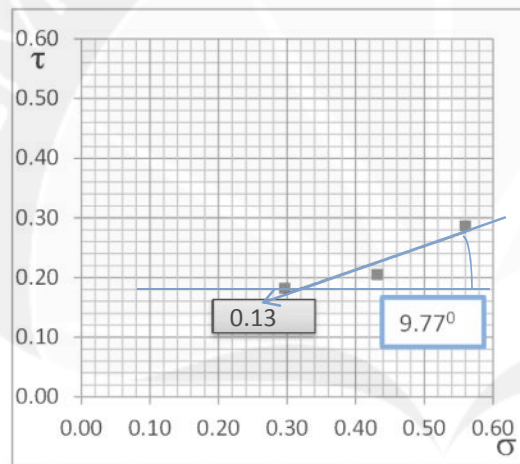
Lampiran 5

Proyek : Penelitian Tugas Akhir
Lokasi : Demak
Tanggal : 28-Apr-15

Titik : 0 0.5

No.	τ	σ
4	0.1820	0.2964
8	0.2052	0.4314
12	0.2869	0.5599

	c (kg/cm ²)	θ°
4 dan 8	0.13	9.77
4 dan 12	0.06	21.70
8 dan 12	-0.07	32.43





Load	Dia	Area	Load	Dia	Area
4 kg	6.328 cm	31.45 cm ²	8 kg	6.334 cm	31.5098 cm ²
Berat tanah	=	118.24	Berat tanah	=	118.53
berat cincin=	0				
$\gamma_b =$	1.6170166	1.6026	$\gamma_b =$	1.625	

ΔH	ΔV	ϵ	Load	τ	σ
0	0	0.0000	0	0.00	0.0000
25	0	0.0040	50	2.21	0.0704
50	0	0.0079	70	3.10	0.0992
75	1	0.0119	85	3.76	0.1208
100	4	0.0158	95	4.20	0.1354
125	7	0.0198	102	4.51	0.1460
150	10	0.0237	104	4.60	0.1495
175	13	0.0277	110	4.87	0.1590
200	16	0.0316	112	4.96	0.1625
225	20	0.0356	115	5.09	0.1675
250	23	0.0395	115	5.09	0.1682
275	26	0.0435	117	5.18	0.1719
300	30	0.0474	119	5.27	0.1756
325	32	0.0514	123	5.44	0.1820
350	35	0.0553	120	5.31	0.1784

ΔH	ΔV	ϵ	Load	τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000
25	0	0.0039	60	2.61	0.0832
50	0	0.0079	80	3.54	0.1132
75	0	0.0118	100	4.42	0.1420
100	0	0.0158	110	4.87	0.1570
125	0	0.0197	111	4.91	0.1590
150	4	0.0237	118	5.22	0.1697
175	6	0.0276	122	5.4	0.1762
200	8	0.0316	127	5.62	0.1842
225	10	0.0355	130	5.75	0.1892
250	12	0.0395	134	5.93	0.1959
275	14	0.0434	137	6.06	0.2010
300	16	0.0474	138	6.11	0.2035
325	18	0.0513	138	6.11	0.2044
350	21	0.0553	138	6.11	0.2052



Load Dia Area
 12 kg 6.341 cm 31.57951 cm²
 Berat tanah = 118.13

$\gamma_b =$ 1.6236

ΔH	ΔV	ϵ	Load		τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000	0.5334
25	0	0.0039	70	3.1	0.0986	0.5355
50	0	0.0079	110	4.87	0.1554	0.5376
75	0	0.0118	130	5.75	0.1843	0.5397
100	1	0.0158	140	6.19	0.1992	0.5419
125	4	0.0197	150	6.64	0.2145	0.5441
150	7	0.0237	165	7.3	0.2368	0.5463
175	11	0.0276	175	7.74	0.2521	0.5485
200	14	0.0316	185	8.19	0.2678	0.5507
225	18	0.0355	190	8.41	0.2761	0.5530
250	22	0.0395	195	8.63	0.2845	0.5553
275	26	0.0434	195	8.63	0.2857	0.5576
300	29	0.0474	195	8.63	0.2869	0.5599



PENGUJIAN GESER LANGSUNG

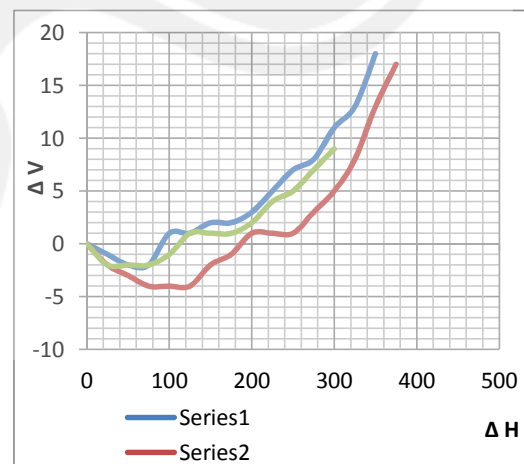
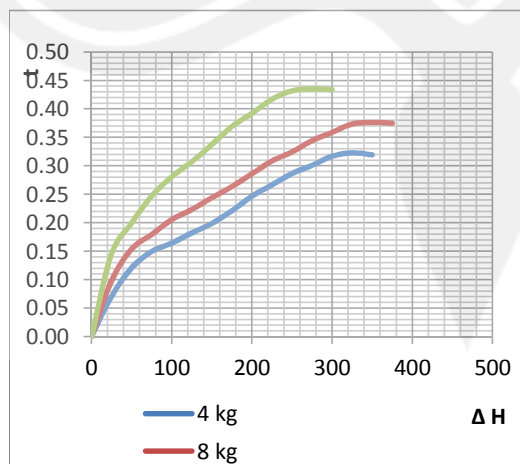
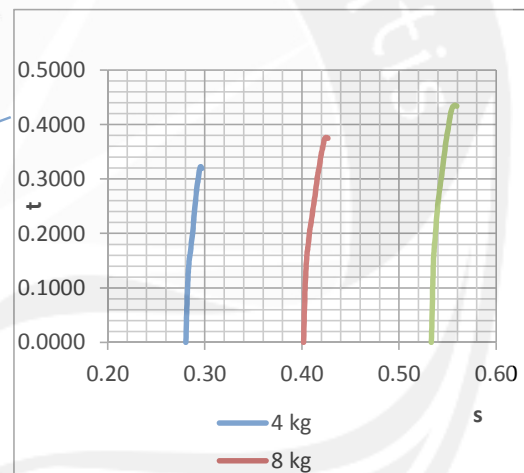
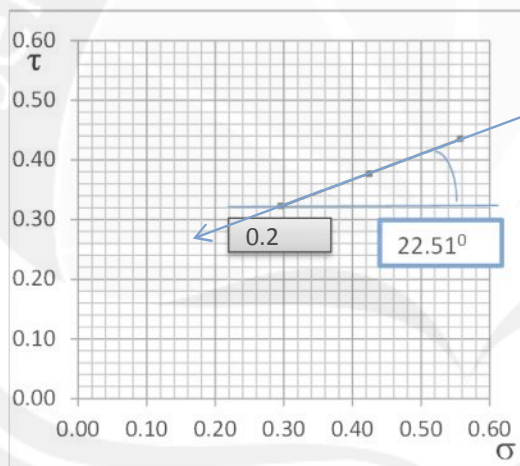
Lampiran 6

Titik : 0 0.5

Proyek : Penelitian Tugas Akhir
Lokasi : Demak
Tanggal : 28-Apr-15

No.	τ	σ
4	0.3226	0.2957
8	0.3762	0.4250
12	0.4351	0.5573

	c (kg/cm ²)	θ°
4 dan 8	0.20	22.51
4 dan 12	0.20	23.26
8 dan 12	0.19	23.98





Load	Dia	Area	Load	Dia	Area
4 kg	6.3357 cm	31.527 cm ²	8 kg	6.3807 cm	31.9762 cm ²
Berat tanah	=	103.28	Berat tanah	=	102.13
berat cincin=	0				
γ_b	1.39712743	1.3492	γ_b	1.3941	

ΔH	ΔV	ε	93	τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000
25	-1	0.0039	50	2.21	0.0704
50	-2	0.0079	85	3.76	0.1202
75	-2	0.0118	105	4.65	0.1493
100	1	0.0158	115	5.09	0.1640
125	1	0.0197	127	5.62	0.1818
150	2	0.0237	138	6.11	0.1985
175	2	0.0276	153	6.77	0.2208
200	3	0.0316	170	7.52	0.2463
225	5	0.0355	183	8.1	0.2664
250	7	0.0395	196	8.67	0.2863
275	8	0.0434	205	9.07	0.3007
300	11	0.0474	215	9.51	0.3166
325	13	0.0513	218	9.65	0.3226
350	18	0.0552	215	9.51	0.3193

ΔH	ΔV	ε	Load	τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000
25	-2	0.0039	70	3.1	0.0973
50	-3	0.0078	110	4.87	0.1535
75	-4	0.0118	128	5.66	0.1791
100	-4	0.0157	146	6.46	0.2052
125	-4	0.0196	158	6.99	0.2230
150	-2	0.0235	172	7.61	0.2437
175	-1	0.0274	185	8.19	0.2634
200	1	0.0313	200	8.85	0.2857
225	1	0.0353	215	9.51	0.3083
250	1	0.0392	225	9.96	0.3242
275	3	0.0431	238	10.53	0.3441
300	5	0.0470	247	10.93	0.3587
325	8	0.0509	256	11.33	0.3733
350	13	0.0549	257	11.37	0.3762
375	17	0.0588	255	11.28	0.3748



Load Dia Area
12 kg 6.342 cm 31.59 cm²
Berat tanah = 105.38

 γ_b 1.448

ΔH	ΔV	ε	Load	τ	σ
0	0	0.0000	0	0.0000	0.5332
25	-2	0.0039	103	4.56	0.5353
50	-2	0.0078	141	6.24	0.5374
75	-2	0.0118	174	7.7	0.5396
100	-1	0.0157	197	8.72	0.5417
125	1	0.0196	215	9.51	0.5439
150	1	0.0235	235	10.4	0.5461
175	1	0.0274	256	11.33	0.5483
200	2	0.0313	271	11.99	0.5505
225	4	0.0353	287	12.7	0.5527
250	5	0.0392	296	13.1	0.5550
275	7	0.0431	297	13.15	0.5573
300	9	0.0470	295	13.06	0.5595



PENGUJIAN GESER LANGSUNG

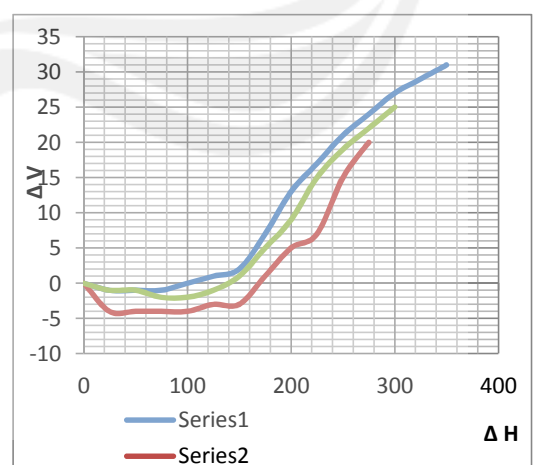
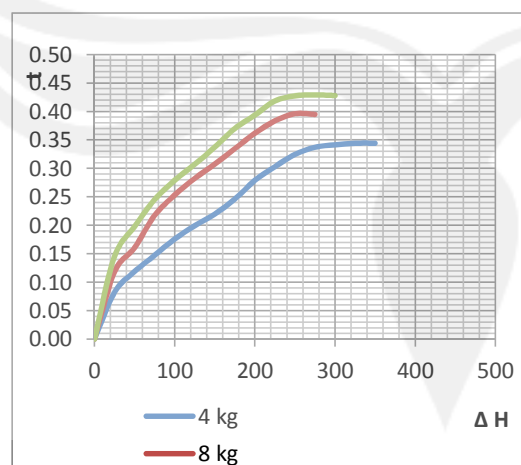
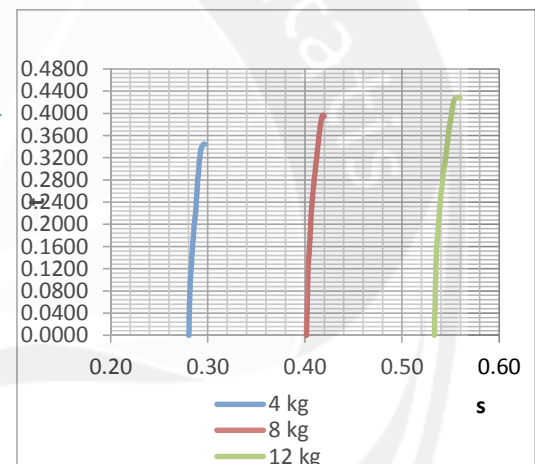
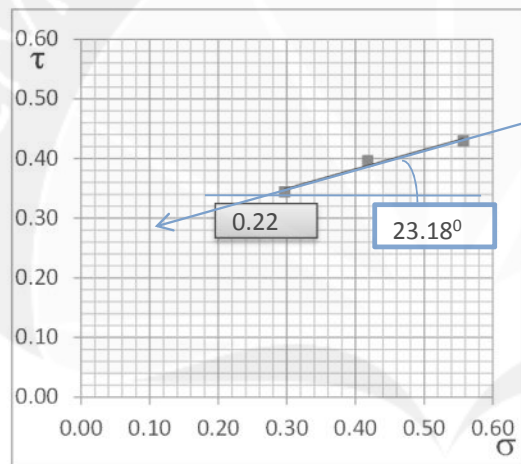
Lampiran 7

Proyek : Penelitian Tugas Akhir
 Lokasi : Demak
 Tanggal : 28-Apr-15

Titik : 0.5
 ACS 3.5% + kapur 4%

No.	τ	σ
4	0.3443	0.2969
8	0.3961	0.4180
12	0.4291	0.5573

	c (kg/cm ²)	θ°
4 dan 8	0.22	23.18
4 dan 12	0.25	18.05
8 dan 12	0.30	13.33





Load 4 kg	Dia 6.3357 cm	Area 31.527 cm ²	Load 8 kg	Dia 6.3807 cm	Area 31.9762 cm ²
Berat tanah	=	103.34	Berat tanah	=	102.38
berat cincin= 0					
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">γ_b=</div> 1.3939459 1.35			<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">γ_b=</div> 1.398		

ΔH	ΔV	ε	Load	τ	σ
0	0	0.0000	0	0.00	0.0000
25	-1	0.0039	60	2.61	0.0819
50	-1	0.0079	85	3.76	0.1185
75	-1	0.0118	105	4.65	0.1472
100	0	0.0158	125	5.53	0.1757
125	1	0.0197	141	6.24	0.1991
150	2	0.0237	155	6.86	0.2197
175	7	0.0276	173	7.65	0.2460
200	13	0.0316	195	8.63	0.2787
225	17	0.0355	211	9.34	0.3028
250	21	0.0395	225	9.96	0.3243
275	24	0.0434	233	10.31	0.3371
300	27	0.0474	235	10.40	0.3414
325	29	0.0513	236	10.44	0.3441
350	31	0.0552	235	10.40	0.3443

ΔH	ΔV	ε	Load	τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000
25	-4	0.0039	85	3.76	0.1181
50	-4	0.0078	115	5.09	0.1604
75	-4	0.0118	155	6.86	0.2171
100	-4	0.0157	180	7.96	0.2529
125	-3	0.0196	200	8.85	0.2823
150	-3	0.0235	217	9.6	0.3075
175	1	0.0274	235	10.4	0.3344
200	5	0.0313	253	11.2	0.3616
225	7	0.0353	267	11.82	0.3832
250	15	0.0392	275	12.17	0.3961
275	20	0.0431	273	12.08	0.3948

Load 12 kg	Dia 6.3417 cm	Area 31.5865 cm ²
Berat tanah	=	104.38
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">γ_b=</div> 1.434		

ΔH	ΔV	ε	Load	τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000
25	-1	0.0039	103	4.56	0.1449
50	-1	0.0078	140	6.19	0.1975
75	-2	0.0118	173	7.65	0.2451
100	-2	0.0157	196	8.67	0.2789
125	-1	0.0196	215	9.51	0.3071
150	1	0.0235	235	10.4	0.3372
175	5	0.0274	257	11.37	0.3701
200	9	0.0313	272	12.04	0.3935
225	15	0.0353	288	12.75	0.4184
250	19	0.0392	293	12.97	0.4274
275	22	0.0431	293	12.97	0.4291
300	25	0.0470	291	12.88	0.4279



PENGUJIAN GESER LANGSUNG

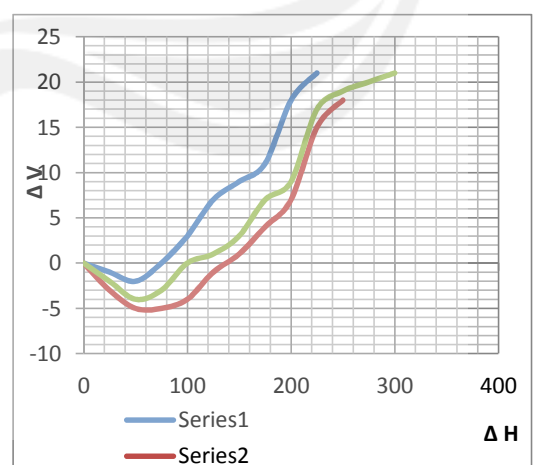
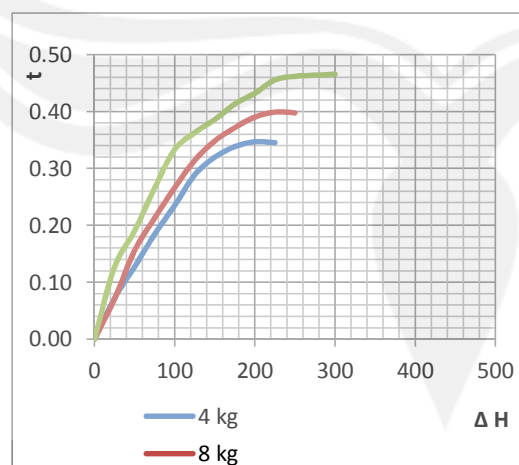
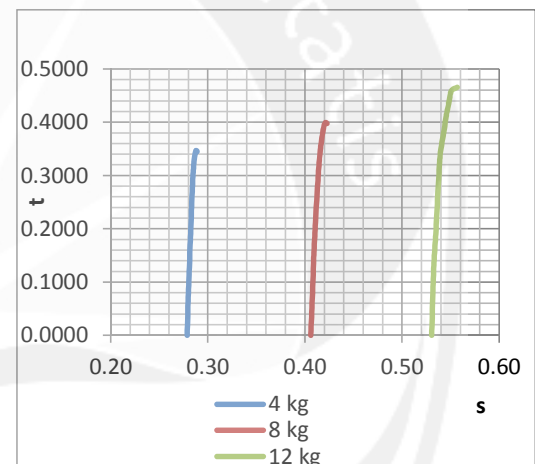
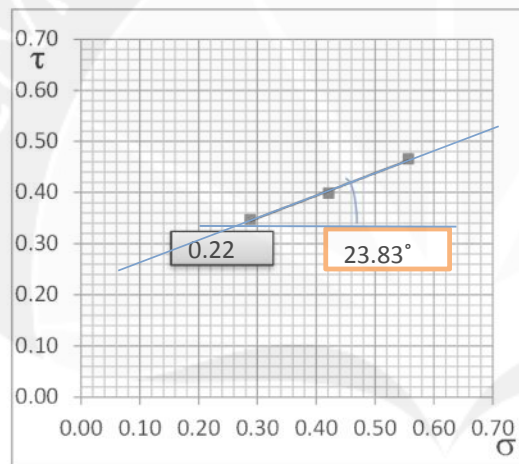
Lampiran 8

Proyek : Penelitian Tugas Akhir
Lokasi : Demak
Tanggal : 28-Apr-15

Titik : 0.5
ACS 4% + kapur 4%

No.	τ	σ
4	0.3467	0.2878
8	0.3989	0.4210
12	0.4655	0.5568

	c (kg/cm ²)	θ°
4 dan 8	0.23	21.43
4 dan 12	0.22	23.83
8 dan 12	0.19	26.11





Load	Dia	Area	Load	Dia	Area
4 kg	6.355 cm	31.719 cm ²	8 kg	6.346 cm	31.6293 cm ²
Berat tanah	=	101.46	Berat tanah	=	101.84
berat cincin=	0				
$\gamma_b =$	1.3911383	1.4048	$\gamma_b =$	1.372	

ΔH	ΔV	ϵ	Load	τ	σ
0	0	0.0000	0	0.00	0.0000
25	-1	0.0039	52	2.26	0.0717
50	-2	0.0079	90	3.98	0.1268
75	0	0.0118	130	5.75	0.1840
100	3	0.0157	165	7.30	0.2345
125	7	0.0197	202	8.94	0.2883
150	9	0.0236	223	9.87	0.3196
175	11	0.0275	235	10.40	0.3381
200	18	0.0315	240	10.62	0.3467
225	21	0.0354	238	10.53	0.3451

ΔH	ΔV	ϵ	Load	τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000
25	-3	0.0039	50	2.21	0.0701
50	-5	0.0079	110	4.87	0.1552
75	-5	0.0118	150	6.64	0.2124
100	-4	0.0158	187	8.27	0.2657
125	-1	0.0197	220	9.73	0.3138
150	1	0.0236	243	10.75	0.3481
175	4	0.0276	258	11.42	0.3713
200	7	0.0315	270	11.95	0.3901
225	15	0.0355	275	12.17	0.3989
250	18	0.0394	273	12.08	0.3976



Load Dia Area
 12 kg 6.358 cm 31.749064 cm²
 Berat tanah = 101.42

$\gamma_b =$ 1.3962

ΔH	ΔV	ϵ	Load		τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000	0.5305
25	-2	0.0039	90	3.98	0.1259	0.5326
50	-4	0.0079	135	5.97	0.1895	0.5347
75	-3	0.0118	188	8.32	0.2652	0.5368
100	0	0.0158	235	10.4	0.3328	0.5390
125	1	0.0197	255	11.28	0.3624	0.5412
150	3	0.0236	270	11.95	0.3855	0.5433
175	7	0.0276	288	12.75	0.4130	0.5455
200	9	0.0315	300	13.28	0.4319	0.5478
225	17	0.0355	315	13.94	0.4552	0.5500
250	19	0.0394	318	14.08	0.4617	0.5523
275	20	0.0433	318	14.08	0.4636	0.5545
300	21	0.0473	318	14.08	0.4655	0.5568



PENGUJIAN GESER LANGSUNG

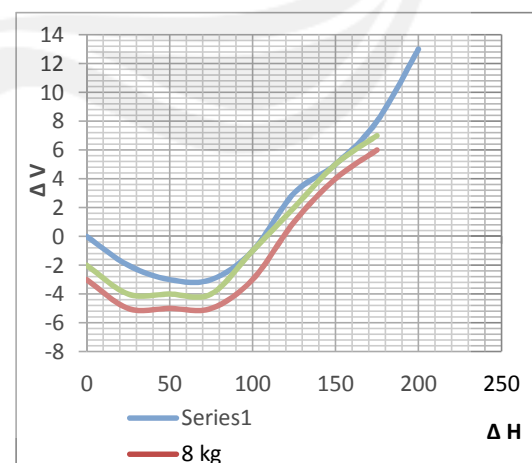
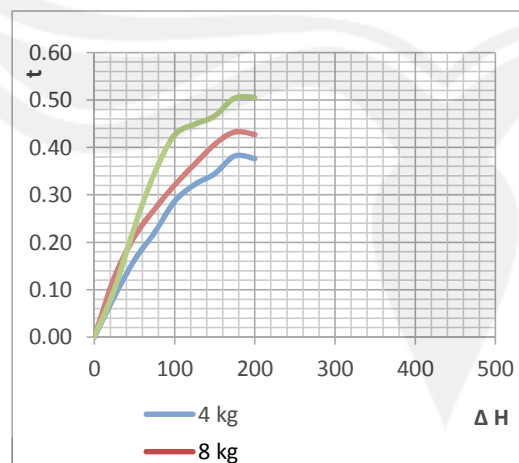
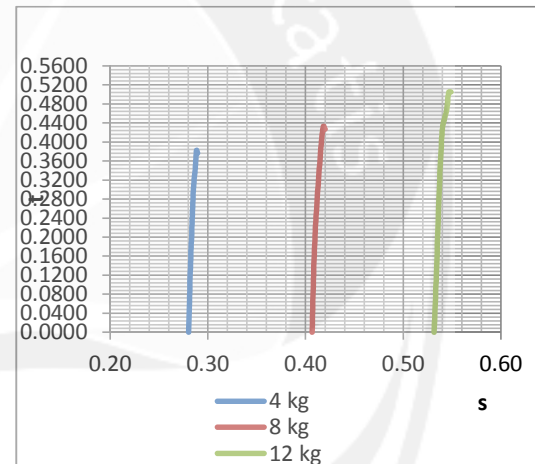
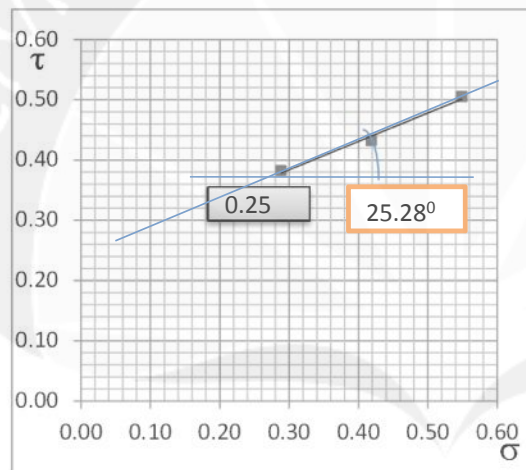
Lampiran 9

Proyek : Penelitian Tugas Akhir
Lokasi : Demak
Tanggal : 28-Apr-15

Titik : 0.5
ACS 4.5% + kapur 4%

No.	τ	σ
4	0.3820	0.2883
8	0.4325	0.4182
12	0.5050	0.5488

	c (kg/cm ²)	θ°
4 dan 8	0.27	21.23
4 dan 12	0.25	25.28
8 dan 12	0.20	29.06





Load	Dia	Area	Load	Dia	Area
4 kg	6.337 cm	31.54 cm ²	8 kg	6.341 cm	31.5795 cm ²
Berat tanah	=	99.71	Berat tanah	=	100.67
berat cincin=	0				
$\gamma_b =$	1.3876755	1.4051	$\gamma_b =$	1.37	

ΔH	ΔV	ε	Load		τ	σ
0	0	0.0000	0	0.00	0.0000	0.2804
25	-2	0.0039	62	2.70	0.0858	0.2815
50	-3	0.0079	115	5.09	0.1625	0.2826
75	-3	0.0118	155	6.86	0.2198	0.2837
100	-1	0.0158	201	8.89	0.2860	0.2849
125	3	0.0197	225	9.96	0.3217	0.2860
150	5	0.0237	240	10.62	0.3444	0.2872
175	8	0.0276	265	11.73	0.3820	0.2883
200	13	0.0316	260	11.51	0.3764	0.2895

ΔH	ΔV	ε	Load		τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000	0.4067
25	-3	0.0039	90	3.98	0.1265	0.4083
50	-5	0.0079	150	6.64	0.2119	0.4099
75	-5	0.0118	190	8.41	0.2695	0.4116
100	-5	0.0158	225	9.96	0.3204	0.4132
125	-3	0.0197	255	11.28	0.3644	0.4149
150	1	0.0237	283	12.53	0.4064	0.4165
175	4	0.0276	300	13.28	0.4325	0.4182
200	6	0.0315	295	13.06	0.4270	0.4199

Load	Dia	Area
12 kg	6.3523 cm	31.6922 cm ²
Berat tanah	=	100.34
$\gamma_b =$	1.388	

ΔH	ΔV	ε	Load		τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000	0.5315
25	-2	0.0039	72	3.19	0.1011	0.5336
50	-4	0.0079	165	7.3	0.2322	0.5357
75	-4	0.0118	245	10.84	0.3461	0.5378
100	-4	0.0158	300	13.28	0.4257	0.5400
125	-1	0.0197	315	13.94	0.4487	0.5421
150	2	0.0237	326	14.43	0.4663	0.5443
175	5	0.0276	351	15.54	0.5043	0.5465
200	7	0.0315	350	15.5	0.5050	0.5488



PENGUJIAN GESER LANGSUNG

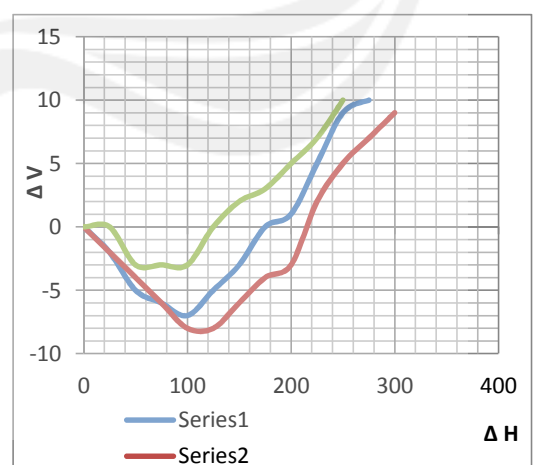
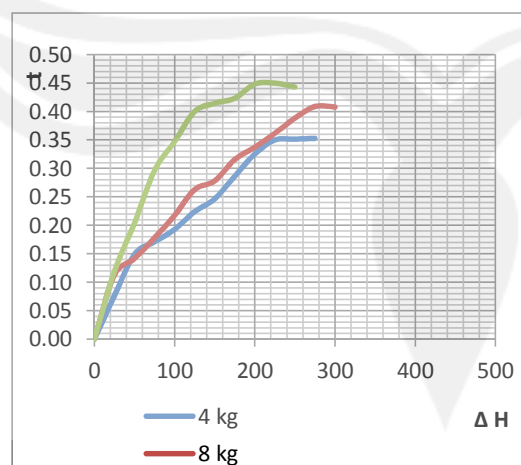
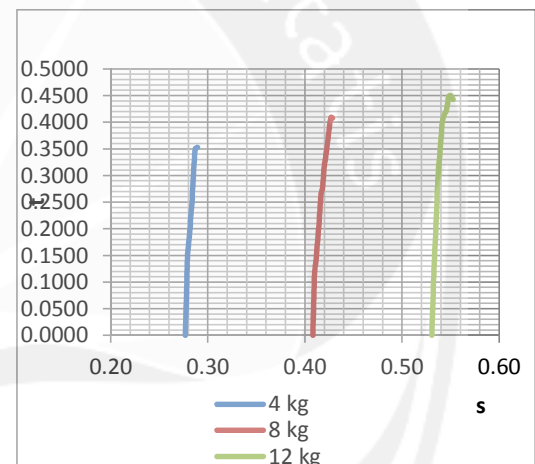
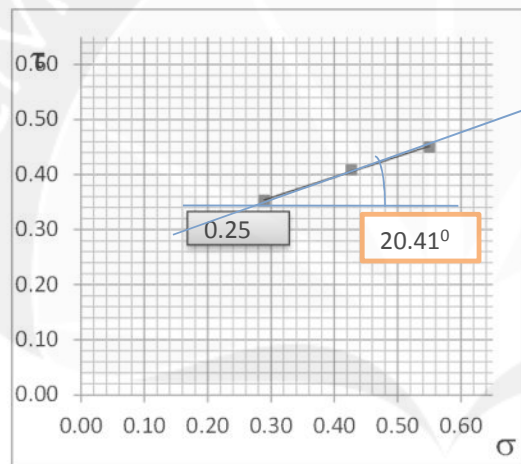
Lampiran 10

Proyek : Penelitian Tugas Akhir
Lokasi : Demak
Tanggal : 28-Apr-15

Titik : 0.5
ACS 5% + kapur 4%

No.	τ	σ
4	0.3528	0.2894
8	0.4087	0.4268
12	0.4498	0.5502

	c (kg/cm ²)	θ°
4 dan 8	0.23	22.16
4 dan 12	0.25	20.41
8 dan 12	0.27	18.42





Load 4 kg Dia 6.376 cm Area 31.929 cm²
 Berat tanah = 99.31
 berat cincin= 0
 $\gamma_b = 1.383694$ 1.3642

Load 8 kg Dia 6.329 cm Area 31.4601 cm²
 Berat tanah = 99.12
 $\gamma_b = 1.4028$

ΔH	ΔV	ε	Load		τ	σ
0	0	0.0000	0	0.00	0.0000	0.2770
25	-2	0.0039	55	2.39	0.0763	0.2780
50	-5	0.0078	105	4.65	0.1490	0.2791
75	-6	0.0118	120	5.31	0.1708	0.2803
100	-7	0.0157	135	5.97	0.1928	0.2814
125	-5	0.0196	156	6.90	0.2237	0.2825
150	-3	0.0235	171	7.57	0.2464	0.2836
175	0	0.0274	198	8.76	0.2863	0.2848
200	1	0.0314	224	9.91	0.3252	0.2859
225	5	0.0353	240	10.62	0.3499	0.2871
250	9	0.0392	240	10.62	0.3513	0.2883
275	10	0.0431	240	10.62	0.3528	0.2894

ΔH	ΔV	ε	Load		τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000	0.4082
25	-2	0.0040	80	3.54	0.1130	0.4099
50	-4	0.0079	100	4.42	0.1416	0.4115
75	-6	0.0119	125	5.53	0.1779	0.4131
100	-8	0.0158	152	6.73	0.2174	0.4148
125	-8	0.0198	183	8.1	0.2627	0.4165
150	-6	0.0237	193	8.54	0.2780	0.4181
175	-4	0.0277	218	9.65	0.3155	0.4198
200	-3	0.0316	232	10.27	0.3371	0.4216
225	2	0.0356	248	10.97	0.3615	0.4233
250	5	0.0395	265	11.73	0.3882	0.4250
275	7	0.0435	278	12.3	0.4087	0.4268
300	9	0.0474	276	12.22	0.4078	0.4285

Load 12 kg Dia 6.357 cm Area 31.7391 cm²
 Berat tanah = 102.49
 $\gamma_b = 1.3841$

ΔH	ΔV	ε	Load		τ	σ
0	0	0.0000	0	0	0.0000	0.5307
25	0	0.0040	85	3.76	0.1189	0.5328
50	-3	0.0079	145	6.42	0.2039	0.5349
75	-3	0.0119	210	9.29	0.2962	0.5370
100	-3	0.0158	245	10.84	0.3470	0.5392
125	0	0.0198	281	12.44	0.3998	0.5414
150	2	0.0237	290	12.84	0.4144	0.5436
175	3	0.0277	295	13.06	0.4232	0.5458
200	5	0.0316	311	13.77	0.4480	0.5480
225	7	0.0356	311	13.77	0.4498	0.5502
250	10	0.0395	305	13.5	0.4428	0.5525



PENGUJIAN BATAS CAIR

Lampiran 11

Proyek : Penelitian

Kadar: 0%

Lokasi : Demak

Kedalaman : 50 cm

Tanggal : 22 Mei 2015

Target Pukulan			15-19		20-24		26-30		31-40	
Jumlah Pukulan			16		23		27		39	
Kode Cawan			1	2	3	4	5	6	7	8
1	Berat Cawan Kosong	w_c	16.38	16.86	17.07	14.29	14.44	15.06	14.49	14.46
2	Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	36.50	40.73	35.88	33.84	33.18	36.36	30.76	35.35
3	Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	27.80	30.45	27.90	25.57	25.26	27.42	23.85	26.73
4	Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	8.70	10.28	7.98	8.27	7.92	8.94	6.91	8.62
5	Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	11.42	13.59	10.83	11.28	10.82	12.36	9.36	12.27
6	Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	76.18	75.64	73.68	73.32	73.20	72.33	73.82	70.25
Kadar Air Rata-Rata			75.9130		73.4999		72.7639		72.0387	

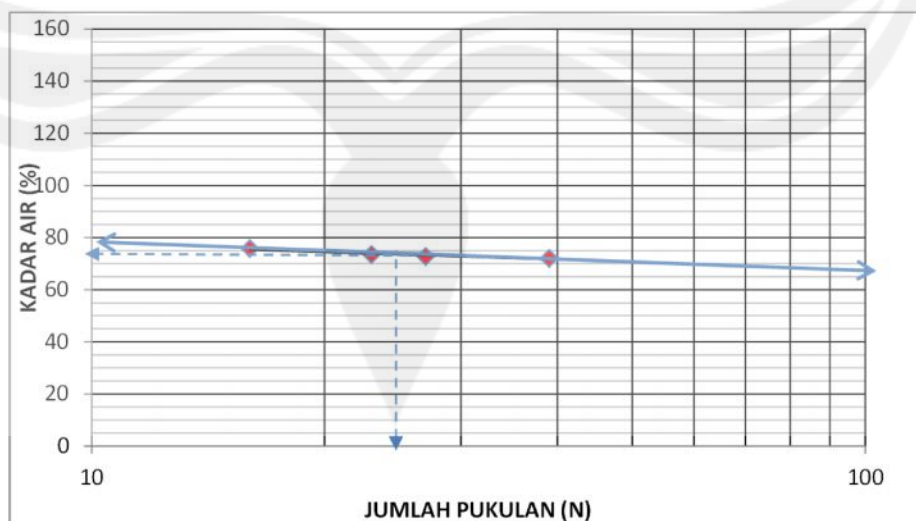
Batas Cair (Liquid Limit, LL) = 73

$w_{10} = 78$

$w_{100} = 68$

Flow Index, $I_f = w_{10} - w_{100} = 10$

MENENTUKAN BATAS CAIR





Lampiran

PENGUJIAN BATAS CAIR

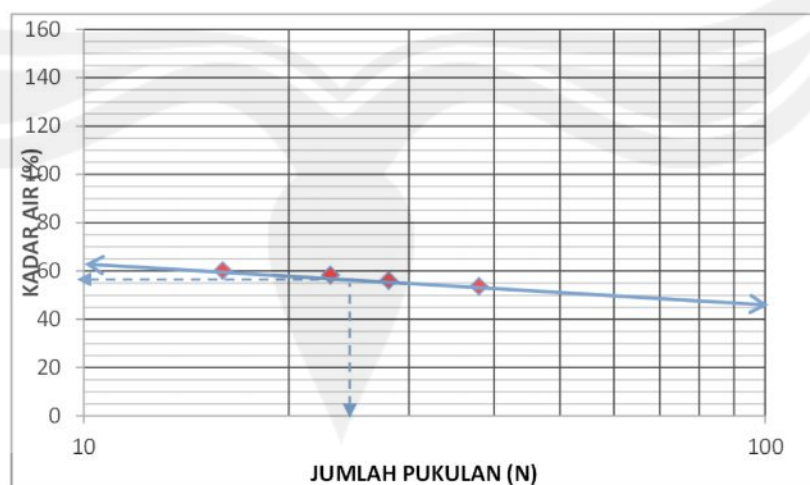
Proyek : Penelitian
 Lokasi : Demak
 Tanggal : 22 Juni 2015

Kadar: ACS 3% + kapur 4%
 Kedalaman : 50 cm

Target Pukulan			15-19		20-24		26-30		31-40	
Jumlah Pukulan			16		23		28		38	
Kode Cawan			1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
1	Berat Cawan Kosong	w_c	16.60	17.78	17.80	14.28	14.29	15.89	16.93	16.86
2	Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	34.49	34.34	35.24	32.33	30.72	34.23	32.51	34.80
3	Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	27.69	28.18	28.78	25.70	24.77	27.68	27.03	28.57
4	Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	6.80	6.16	6.46	6.63	5.95	6.55	5.48	6.23
5	Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	11.09	10.40	10.98	11.42	10.48	11.79	10.10	11.71
6	Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	61.32	59.23	58.83	58.06	56.77	55.56	54.26	53.20
Kadar Air Rata-Rata			60.2736		58.4451		56.1652		53.7299	

Batas Cair (Liquid Limit, LL) = 58
 $w_{10} = 65$
 $w_{100} = 48$
 Flow Index, $I_f = w_{10} - w_{100} = 17$

MENENTUKAN BATAS CAIR





PENGUJIAN BATAS CAIR

Lampiran

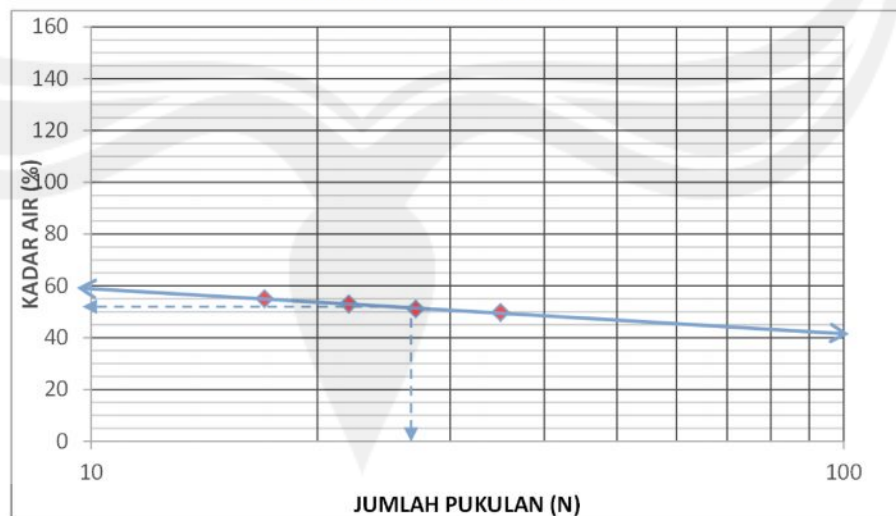
Proyek : Penelitian
 Lokasi : Demak
 Tanggal : 22 Juni 2015

Kadar: ACS 3.5% + kapur 4%
 Kedalaman : 50 cm

Target Pukulan			15-19		20-24		26-30		31-40	
Jumlah Pukulan			17		22		27		35	
Kode Cawan			5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B
1	Berat Cawan Kosong	w_c	16.15	16.98	14.59	16.44	15.14	14.93	16.20	14.46
2	Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	34.82	38.59	32.23	33.29	33.33	33.56	33.40	32.01
3	Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	28.16	30.94	26.08	27.47	27.15	27.28	27.66	26.20
4	Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	6.66	7.65	6.15	5.82	6.18	6.28	5.74	5.81
5	Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	12.01	13.96	11.49	11.03	12.01	12.35	11.46	11.74
6	Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	55.45	54.80	53.52	52.77	51.46	50.85	50.09	49.49
Kadar Air Rata-Rata			55.1266		53.1450		51.1537		49.7881	

Batas Cair (Liquid Limit, LL) = 53
 $w_{10} = 60$
 $w_{100} = 40$
 Flow Index, $I_f = w_{10} - w_{100} = 20$

MENENTUKAN BATAS CAIR





Lampiran

PENGUJIAN BATAS CAIR

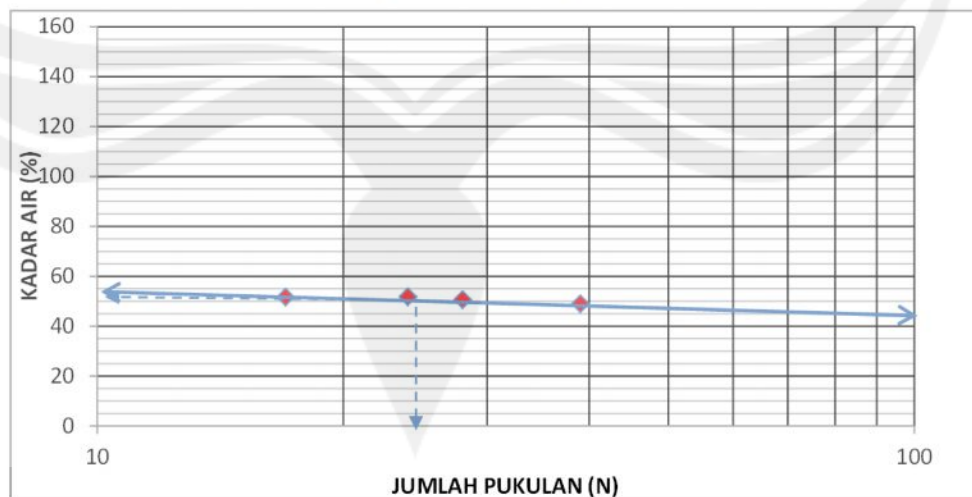
Proyek : Penelitian
 Lokasi : Demak
 Tanggal : 22 Juni 2015

Kadar: ACS 4% + kapur 4%
 Kedalaman : 50 cm

Target Pukulan			15-19		20-24		26-30		31-40	
Jumlah Pukulan			17		24		28		39	
Kode Cawan			9A	9B	10A	10B	11A	11B	12A	12B
1	Berat Cawan Kosong	w_c	15.09	14.30	17.02	16.68	14.01	14.62	17.21	16.98
2	Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	35.12	36.19	37.15	36.71	28.35	30.24	34.52	31.21
3	Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	28.32	28.70	30.29	29.85	23.50	25.01	28.83	26.52
4	Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	6.80	7.49	6.86	6.86	4.85	5.23	5.69	4.69
5	Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	13.23	14.40	13.27	13.17	9.49	10.39	11.62	9.54
6	Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	51.40	52.01	51.70	52.09	51.11	50.34	48.97	49.16
Kadar Air Rata-Rata			51.7061		51.8918		50.7216		49.0644	

Batas Cair (Liquid Limit, LL) = 50
 $w_{10} = 55$
 $w_{100} = 45$
 Flow Index, $I_f = w_{10} - w_{100} = 10$

MENENTUKAN BATAS CAIR





Lampiran

PENGUJIAN BATAS CAIR

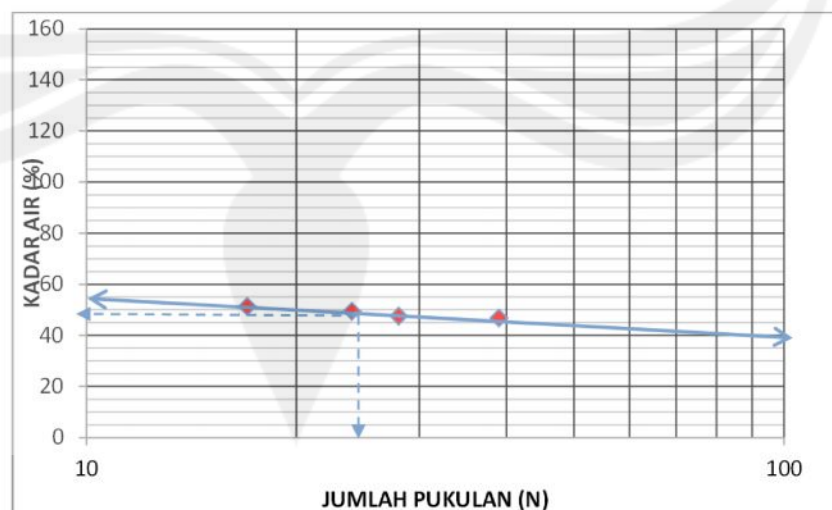
Proyek : Penelitian
 Lokasi : Demak
 Tanggal : 22 Juni 2015

Kadar: ACS 4.5% + kapur 4%
 Kedalaman : 50 cm

Target Pukulan			15-19		20-24		26-30		31-40	
Jumlah Pukulan			17		24		28		39	
Kode Cawan			13A	13B	14A	14B	15A	15B	16A	16B
1	Berat Cawan Kosong	w_c	17.10	16.62	16.75	15.20	14.39	15.07	14.17	16.42
2	Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	31.97	28.76	31.11	28.66	29.66	30.06	31.29	30.29
3	Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	26.90	24.65	26.34	24.22	24.78	25.17	25.82	25.86
4	Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	5.07	4.11	4.77	4.44	4.88	4.89	5.47	4.43
5	Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	9.80	8.03	9.59	9.02	10.39	10.10	11.65	9.44
6	Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	51.73	51.18	49.74	49.22	46.97	48.42	46.95	46.93
Kadar Air Rata-Rata			51.4589		49.4816		47.6920		46.9404	

Batas Cair (Liquid Limit, LL) = 49
 $w_{10} = 55$
 $w_{100} = 40$
 Flow Index, $I_f = w_{10} - w_{100} = 15$

MENENTUKAN BATAS CAIR





Lampiran

PENGUJIAN BATAS CAIR

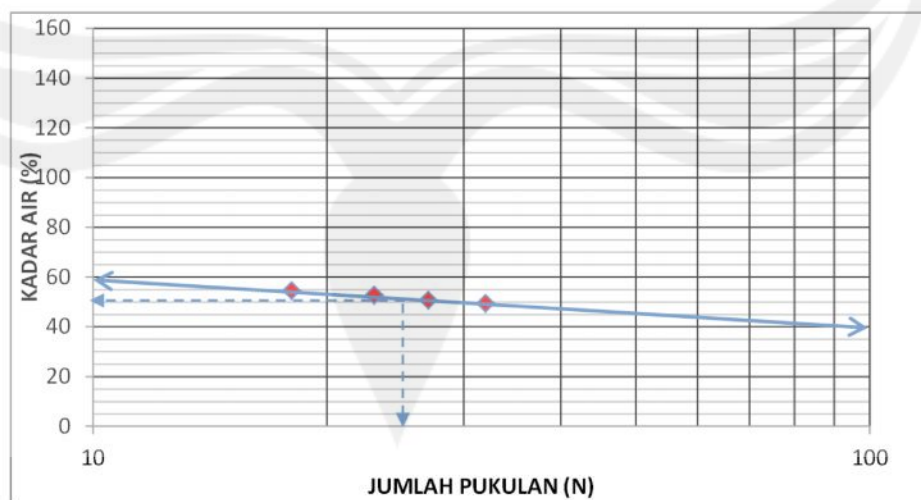
Proyek : Penelitian
 Lokasi : Demak
 Tanggal : 22 Juni 2015

Kadar: ACS 5% + kapur 4%
 Kedalaman : 50 cm

Target Pukulan			15-19		20-24		26-30		31-40	
Jumlah Pukulan			18		23		27		32	
Kode Cawan			17A	17B	18A	18B	19A	19B	20A	20B
1	Berat Cawan Kosong	w_c	14.66	16.14	16.36	16.69	15.89	14.39	14.54	14.18
2	Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	32.69	34.45	35.74	31.23	28.17	32.27	32.18	27.90
3	Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	26.35	27.95	28.98	26.25	24.01	26.27	26.40	23.31
4	Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	6.34	6.50	6.76	4.98	4.16	6.00	5.78	4.59
5	Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	11.69	11.81	12.62	9.56	8.12	11.88	11.86	9.13
6	Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	54.23	55.04	53.57	52.09	51.23	50.51	48.74	50.27
Kadar Air Rata-Rata			54.6362		52.8289		50.8683		49.5045	

Batas Cair (Liquid Limit, LL) = 52
 $w_{10} = 60$
 $w_{100} = 40$
 Flow Index, $I_f = w_{10} - w_{100} = 20$

MENENTUKAN BATAS CAIR





PENGUJIAN BATAS PLASTIS

Lampiran 17

Proyek : Penelitian
Lokasi : Demak
Tanggal : 22 Mei 2015

Kadar: 0%
Kedalaman : 50 cm

Kode Cawan		1	2
Berat Cawan Kosong	w_c	16.96	14.05
Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	30.72	36.11
Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	28.52	32.41
Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	2.2	3.7
Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	11.56	18.36
Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	19.03	20.15
Batas Plastis		19.59	
Indeks Plastisitas (IP = LL - PL)		53.41	



PENGUJIAN BATAS PLASTIS

Lampiran 18

Proyek : Penelitian
Lokasi : Demak
Tanggal : 22 April 2014

Kadar: ACS 3% + kapur 4%
Kedalaman : 50 cm

Kode Cawan		25A	25B
Berat Cawan Kosong	w_c	14.6	16.57
Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	27.87	30.7
Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	23.65	26.19
Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	4.22	4.51
Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	9.05	9.62
Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	46.63	46.88
Batas Plastis		46.76	
Indeks Plastisitas (IP = LL - PL)		11.24	



PENGUJIAN BATAS PLASTIS

Lampiran 19

Proyek : Penelitian
Lokasi : Demak
Tanggal : 22 April 2014

Kadar: ACS 3.5% + kapur 4%
Kedalaman : 50 cm

Kode Cawan		24A	24B
Berat Cawan Kosong	w_c	15.07	16.73
Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	28.81	28.12
Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	24.53	24.54
Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	4.28	3.58
Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	9.46	7.81
Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	45.24	45.84
Batas Plastis		45.54	
Indeks Plastisitas (IP = LL - PL)		7.46	



PENGUJIAN CBR

Lampiran 27

Proyek: Penelitian

Lokasi: Demak

Tanggal: 10 Mei 2014

Kadar: ACS 4% + kapur 4%

OMC : 28.00 %

MDD : 1.343 gr/cm³

Kadar Air Asal : 0 %

Berat Contoh Disediakan : 5000 gram

Jumlah Air Ditambahkan : 960 ml

Diameter, D : 15.227 cm

Tinggi, L₀ : 12.685 cm

Volume : 2309.984408 cm³

Berat Penumbuk : 4167 kg

Jumlah Lapis : 3 lapis

Tumbukan per lapis: 56

Perubahan Tinggi			Beban			Tekanan (Q)	
Angka Dial Vertikal	ΔL (mm)	ΔL (inchi)	Angka Dial Beban	Beban (kg)	Beban P (lbs)	P / 3 (psi)	Koreksi dari grafik
a	$b = a \times 10^{-2}$	b / 25.4	d	e	f = e/0.454	g	h
0	0	0.000	0	0	0.000	0.000	-0.040
50	0.5	0.020	30	37.09	81.696	27.232	-0.020
100	1	0.039	70	86.55	190.639	63.546	-0.001
150	1.5	0.059	100	123.64	272.335	90.778	0.019
200	2	0.079	120	148.37	326.806	108.935	0.039
250	2.5	0.098	155	191.64	422.115	140.705	0.058
300	3	0.118	170	210.19	462.974	154.325	0.078
350	3.5	0.138	190	234.92	517.445	172.482	0.098
400	4	0.157	210	259.65	571.916	190.639	0.117
450	4.5	0.177	220	272.02	599.163	199.721	0.137
500	5	0.197	235	290.57	640.022	213.341	0.157
550	5.5	0.217	255	315.32	694.537	231.512	0.177
600	6	0.236	270	333.87	735.396	245.132	0.196
650	6.5	0.256	295	364.8	803.524	267.841	0.216
700	7	0.276	320	395.75	871.696	290.565	0.236
750	7.5	0.295	330	408.12	898.943	299.648	0.255
800	8	0.315	345	426.68	939.824	313.275	0.275
850	8.5	0.335	350	432.87	953.458	317.819	0.295
900	9	0.354	360	445.25	980.727	326.909	0.314
950	9.5	0.374	370	457.63	1007.996	335.999	0.334
1000	10	0.394	380	470.01	1035.264	345.088	0.354
1100	11	0.433	390	482.39	1062.533	354.178	0.393
1200	12	0.472	410	509.06	1121.278	373.759	0.432
1300	13	0.512	430	533.9	1175.991	391.997	0.472
1400	14	0.551	440	546.32	1203.348	401.116	0.511
1500	15	0.591	460	571.15	1258.040	419.347	0.551
1600	16	0.630	475	589.78	1299.075	433.025	0.590
1700	17	0.669	495	614.61	1353.767	451.256	0.629



Laboratorium Mekanika Tanah
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik - Program Studi Teknik Sipil
 Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia, Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-565411 Pesawat 2052, Fax. +62-274-487746

1800	18	0.709	510	633.24	1394.802	464.934	0.669
1900	19	0.748	515	639.45	1408.480	469.493	0.708
2000	20	0.787	525	651.87	1435.837	478.612	0.747
2100	21	0.827	550	682.91	1504.207	501.402	0.787
2200	22	0.866	565	701.53	1545.220	515.073	0.826
2300	23	0.906	570	707.74	1558.899	519.633	0.866
2400	24	0.945	575	713.95	1572.577	524.192	0.905
2500	25	0.984	580	720.16	1586.256	528.752	0.944
2600	26	1.024	585	726.37	1599.934	533.311	0.984



PENGUJIAN BATAS PLASTIS

Lampiran 21

Proyek : Penelitian
Lokasi : Demak
Tanggal : 22 April 2014

Kadar: ACS 4.5% + kapur 4%
Kedalaman : 50 cm

Kode Cawan		22A	22B
Berat Cawan Kosong	w_c	15.66	14.05
Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	30.2	30.48
Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	25.7	25.41
Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	4.5	5.07
Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	10.04	11.36
Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	44.82	44.63
Batas Plastis		44.73	
Indeks Plastisitas (IP = LL - PL)		4.27	



PENGUJIAN BATAS PLASTIS

Lampiran 22

Proyek : Penelitian
Lokasi : Demak
Tanggal : 22 April 2014

Kadar: ACS 5% + kapur 4%
Kedalaman : 50 cm

Kode Cawan		23A	23B
Berat Cawan Kosong	w_c	16.89	14.93
Berat Cawan + Tanah Basah	w_1	28.78	28.3
Berat Cawan + Tanah Kering	w_2	25.06	24.08
Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	3.72	4.22
Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	8.17	9.15
Kadar Air	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100\%$	45.53	46.12
Batas Plastis		45.83	
Indeks Plastisitas (IP = LL - PL)		6.17	

PROCTOR STANDARD

Lampiran 23

Proyek Penelitian
Tanggal : 30/4/2014
Lokasi : Demak

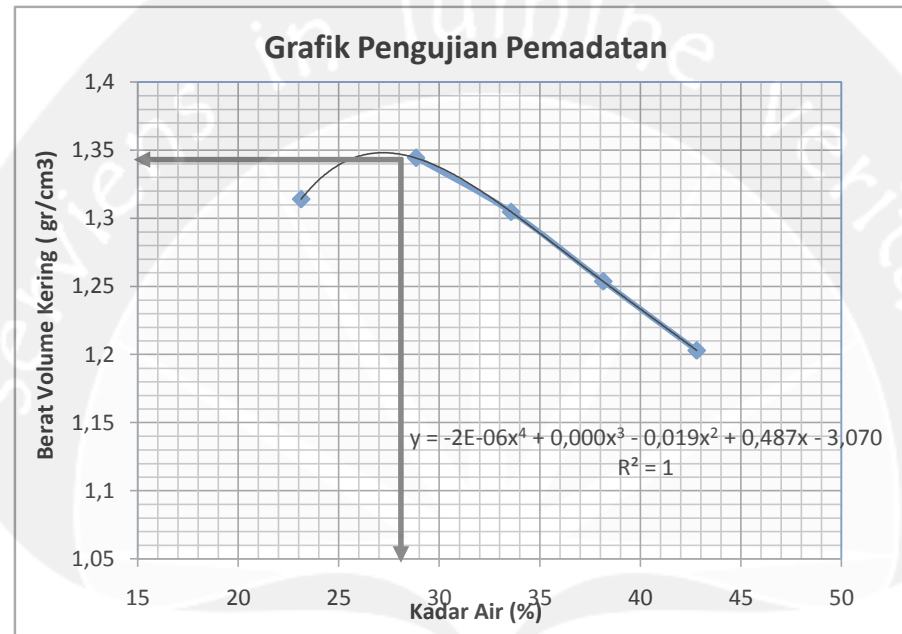
Ukuran Silinder
Diameter (dalam) : 10,113 cm
Tinggi : 11,502 cm
Volume : 923,84 cm³

Berat Penumbuk : 4,253 kg
Jumlah Lapis : 3 lapis
Tumbukan per lapis: 25

Nomor Percobaan		300ml		400 ml		500 ml		600 ml		700 ml		800 ml	
Berat Silinder + Tanah Padat (gram)	W_A	3310		3346		3415		3425		3415		3402	
Berat Silinder (gram)	W_B	1815		1815		1815		1815		1815		1815	
Berat Tanah Padat, W (gram)	$W = W_A - W_B$	1495		1531		1600		1610		1600		1587	
Berat Volume Basah (gr/cm ³)		1,6182		1,6572		1,7319		1,7427		1,7319		1,7178	
Nomor Cawan Timbang		A	B	K	L	A	B	C	D	E	F	G	H
Berat Cawan Kosong	W_c	14,11	14,06	14,27	14,74	17,00	14,06	17,03	14,27	14,43	17,21	14,51	15,07
Berat Cawan + Tanah Basah	W_1	40,03	45,12	54,45	51,95	40,32	33,63	73,29	65,76	72,66	73,06	76,86	78,96
Berat Cawan + Tanah Kering	W_2	35,19	39,25	46,42	44,47	35,10	29,25	59,16	52,81	56,68	57,54	58,23	59,75
Berat Air	$W_w = W_1 - W_2$	4,84	5,87	8,03	7,48	5,22	4,38	14,13	12,95	15,98	15,52	18,63	19,21
Berat Tanah Kering	$W_s = W_2 - W_c$	21,08	25,19	32,15	29,73	18,10	15,19	42,13	38,54	42,25	40,33	43,72	44,68
Kadar Air		22,96	23,30	24,98	25,16	28,84	28,83	33,54	33,60	37,82	38,48	42,61	42,99
Kadar Air Rata-Rata		23,13		25,07		28,84		33,57		38,15		42,80	
Berat Volume Tanah Kering		1,314		1,325		1,344		1,305		1,254		1,203	

Dari Grafik didapat: MDD = 1,343 gram/cm³
OMC = 28,00 %

GRAFIK PEMADATAN





PENGUJIAN CBR

Lampiran 24

Proyek: Penelitian
 Lokasi: Demak
 Tanggal: 10 Mei 2014
 Kadar: 0%

OMC : 28.00 %
 MDD : 1.343 gr/cm³
 Kadar Air Asal : 0 %

Berat Contoh Disediakan : 5000 gram
 Jumlah Air Ditambahkan : 960 ml

Diameter, D : 15.223 cm
 Tinggi, L₀ : 12.694 cm
 Volume : 2310.409013 cm³

Berat Penumbuk : 4167 kg
 Jumlah Lapis : 3 lapis
 Tumbukan per lapis: 56

Perubahan Tinggi			Beban			Tekanan (Q)	
Angka Dial Vertikal	ΔL (mm)	ΔL (inchi)	Angka Dial Beban	Beban (kg)	Beban P (lbs)	P / 3 (psi)	Koreksi dari grafik
a	$b = a \times 10^{-2}$	b / 25.4	d	e	f = e/0.454	g	h
0	0	0.000	0	0	0.000	0.000	-0.040
50	0.5	0.020	40	49.46	108.943	36.314	-0.020
100	1	0.039	50	61.82	136.167	45.389	-0.001
150	1.5	0.059	55	68	149.780	49.927	0.019
200	2	0.079	65	80.37	177.026	59.009	0.039
250	2.5	0.098	75	92.73	204.251	68.084	0.058
300	3	0.118	80	98.91	217.863	72.621	0.078
350	3.5	0.138	90	111.23	245.000	81.667	0.098
400	4	0.157	95	117.46	258.722	86.241	0.117
450	4.5	0.177	100	123.64	272.335	90.778	0.137
500	5	0.197	105	129.02	284.185	94.728	0.157
550	5.5	0.217	113	139.71	307.731	102.577	0.177
600	6	0.236	120	148.37	326.806	108.935	0.196
650	6.5	0.256	125	154.55	340.419	113.473	0.216
700	7	0.276	130	160.73	354.031	118.010	0.236
750	7.5	0.295	135	166.91	367.643	122.548	0.255
800	8	0.315	140	173.1	381.278	127.093	0.275
850	8.5	0.335	145	179.28	394.890	131.630	0.295
900	9	0.354	150	185.46	408.502	136.167	0.314
950	9.5	0.374	153	189.17	416.674	138.891	0.334
1000	10	0.394	155	191.64	422.115	140.705	0.354
1100	11	0.433	160	197.82	435.727	145.242	0.393
1200	12	0.472	170	210.19	462.974	154.325	0.432
1300	13	0.512	175	216.37	476.586	158.862	0.472
1400	14	0.551	180	222.55	490.198	163.399	0.511
1500	15	0.591	182	225.02	495.639	165.213	0.551
1600	16	0.630	183	226.26	498.370	166.123	0.590
1700	17	0.669	185	228.73	503.811	167.937	0.629
1800	18	0.709	180	222.55	490.198	163.399	0.669



PENGUJIAN CBR

Lampiran 25

Proyek: Penelitian
 Lokasi: Demak
 Tanggal: 10 Mei 2014
 Kadar: ACS 3% + kapur 4%

OMC : 28.00 %
 MDD : 1.343 gr/cm³
 Kadar Air Asal : 0 %

Berat Contoh Disediakan : 5000 gram
 Jumlah Air Ditambahkan : 960 ml

Diameter, D : 15.221 cm
 Tinggi, L₀ : 12.693 cm
 Volume : 2309.620009 cm²

Berat Penumbuk : 4167 kg
 Jumlah Lapis : 3 lapis
 Tumbukan per lapis: 56

Perubahan Tinggi			Beban			Tekanan (Q)	
Angka Dial Vertikal	ΔL (mm)	ΔL (inchi)	Angka Dial Beban	Beban (kg)	Beban P (lbs)	P / 3 (psi)	Koreksi dari grafik
a	$b = a \times 10^{-2}$	b / 25.4	d	e	f = e/0.454	g	h
0	0	0.000	0	0	0.000	0.000	-0.040
50	0.5	0.020	20	24.73	54.471	18.157	-0.020
100	1	0.039	50	61.82	136.167	45.389	-0.001
150	1.5	0.059	70	86.55	190.639	63.546	0.019
200	2	0.079	100	123.64	272.335	90.778	0.039
250	2.5	0.098	115	142.19	313.194	104.398	0.058
300	3	0.118	130	160.73	354.031	118.010	0.078
350	3.5	0.138	145	179.28	394.890	131.630	0.098
400	4	0.157	155	191.64	422.115	140.705	0.117
450	4.5	0.177	165	204.01	449.361	149.787	0.137
500	5	0.197	170	210.19	462.974	154.325	0.157
550	5.5	0.217	195	241.1	531.057	177.019	0.177
600	6	0.236	200	247.28	544.670	181.557	0.196
650	6.5	0.256	215	265.83	585.529	195.176	0.216
700	7	0.276	235	290.57	640.022	213.341	0.236
750	7.5	0.295	250	309.13	680.903	226.968	0.255
800	8	0.315	270	333.87	735.396	245.132	0.275
850	8.5	0.335	285	352.43	776.278	258.759	0.295
900	9	0.354	295	364.8	803.524	267.841	0.314
950	9.5	0.374	300	370.99	817.159	272.386	0.334
1000	10	0.394	315	389.56	858.062	286.021	0.354
1100	11	0.433	340	420.5	926.211	308.737	0.393
1200	12	0.472	355	439.06	967.093	322.364	0.432
1300	13	0.512	360	445.25	980.727	326.909	0.472
1400	14	0.551	375	463.82	1021.630	340.543	0.511
1500	15	0.591	380	470.01	1035.264	345.088	0.551



PENGUJIAN CBR

Lampiran 26

Proyek: Penelitian
Lokasi: Demak
Tanggal: 10 Mei 2014
Kadar: ACS 3.5% + kapur 4%

OMC : 28.00 %
MDD : 1.343 gr/cm³
Kadar Air Asal : 0 %

Berat Contoh Disediakan : 5000 gram
Jumlah Air Ditambahkan : 960 ml

Diameter, D : 15.227 cm
Tinggi, L₀ : 12.689 cm
Volume : 2310.712822 cm²
Berat Penumbuk : 4167 kg
Jumlah Lapis : 3 lapis
Tumbukan per lapis: 56

Perubahan Tinggi			Beban			Tekanan (Q)	
Angka Dial Vertikal	ΔL (mm)	ΔL (inchi)	Angka Dial Beban	Beban (kg)	Beban P (lbs)	P / 3 (psi)	Koreksi dari grafik
a	$b = a \times 10^{-2}$	b / 25.4	d	e	f = e/0.454	g	h
0	0	0.000	0	0	0.000	0.000	-0.040
50	0.5	0.020	60	74.18	163.392	54.464	-0.020
100	1	0.039	90	111.23	245.000	81.667	-0.001
150	1.5	0.059	110	136	299.559	99.853	0.019
200	2	0.079	140	173.1	381.278	127.093	0.039
250	2.5	0.098	155	191.64	422.115	140.705	0.058
300	3	0.118	170	210.19	462.974	154.325	0.078
350	3.5	0.138	185	228.73	503.811	167.937	0.098
400	4	0.157	195	241.1	531.057	177.019	0.117
450	4.5	0.177	205	253.46	558.282	186.094	0.137
500	5	0.197	210	259.65	571.916	190.639	0.157
550	5.5	0.217	235	290.57	640.022	213.341	0.177
600	6	0.236	240	296.76	653.656	217.885	0.196
650	6.5	0.256	255	315.32	694.537	231.512	0.216
700	7	0.276	275	340.06	749.031	249.677	0.236
750	7.5	0.295	290	358.62	789.912	263.304	0.255
800	8	0.315	310	383.37	844.427	281.476	0.275
850	8.5	0.335	325	401.93	885.308	295.103	0.295
900	9	0.354	335	414.31	912.577	304.192	0.314
950	9.5	0.374	340	420.5	926.211	308.737	0.334
1000	10	0.394	355	439.06	967.093	322.364	0.354
1100	11	0.433	380	470.01	1035.264	345.088	0.393
1200	12	0.472	395	488.58	1076.167	358.722	0.432
1300	13	0.512	400	494.77	1089.802	363.267	0.472
1400	14	0.551	410	509.06	1121.278	373.759	0.511
1500	15	0.591	415	515.27	1134.956	378.319	0.551
1600	16	0.630	435	540.11	1189.670	396.557	0.590
1700	17	0.669	445	552.53	1217.026	405.675	0.629



Laboratorium Mekanika Tanah

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik - Program Studi Teknik Sipil

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia, Kotak Pos 1086

Telp. +62-274-565411 Pesawat 2052, Fax. +62-274-487746

1800	18	0.709	450	558.73	1230.683	410.228	0.669
1900	19	0.748	460	571.15	1258.040	419.347	0.708
2000	20	0.787	465	577.36	1271.718	423.906	0.747
2100	21	0.827	470	583.57	1285.396	428.465	0.787
2200	22	0.866	475	589.78	1299.075	433.025	0.826
2300	23	0.906	485	602.2	1326.432	442.144	0.866
2400	24	0.945	495	614.61	1353.767	451.256	0.905
2500	25	0.984	500	620.82	1367.445	455.815	0.944
2600	26	1.024	510	633.24	1394.802	464.934	0.984



PENGUJIAN CBR

Lampiran 27

Proyek: Penelitian
 Lokasi: Demak
 Tanggal: 10 Mei 2014
 Kadar: ACS 4% + kapur 4%

OMC : 28.00 %
 MDD : 1.343 gr/cm³
 Kadar Air Asal : 0 %

Berat Contoh Disediakan : 5000 gram
 Jumlah Air Ditambahkan : 960 ml

Diameter, D : 15.227 cm
 Tinggi, L₀ : 12.685 cm
 Volume : 2309.984408 cm²

Berat Penumbuk : 4167 kg
 Jumlah Lapis : 3 lapis
 Tumbukan per lapis: 56

Perubahan Tinggi			Beban			Tekanan (Q)	
Angka Dial Vertikal	ΔL (mm)	ΔL (inchi)	Angka Dial Beban	Beban (kg)	Beban P (lbs)	P / 3 (psi)	Koreksi dari grafik
a	$b = a \times 10^{-2}$	b / 25.4	d	e	f = e/0.454	g	h
0	0	0.000	0	0	0.000	0.000	-0.040
50	0.5	0.020	30	37.09	81.696	27.232	-0.020
100	1	0.039	70	86.55	190.639	63.546	-0.001
150	1.5	0.059	100	123.64	272.335	90.778	0.019
200	2	0.079	120	148.37	326.806	108.935	0.039
250	2.5	0.098	155	191.64	422.115	140.705	0.058
300	3	0.118	170	210.19	462.974	154.325	0.078
350	3.5	0.138	190	234.92	517.445	172.482	0.098
400	4	0.157	210	259.65	571.916	190.639	0.117
450	4.5	0.177	220	272.02	599.163	199.721	0.137
500	5	0.197	235	290.57	640.022	213.341	0.157
550	5.5	0.217	255	315.32	694.537	231.512	0.177
600	6	0.236	270	333.87	735.396	245.132	0.196
650	6.5	0.256	295	364.8	803.524	267.841	0.216
700	7	0.276	320	395.75	871.696	290.565	0.236
750	7.5	0.295	330	408.12	898.943	299.648	0.255
800	8	0.315	345	426.68	939.824	313.275	0.275
850	8.5	0.335	350	432.87	953.458	317.819	0.295
900	9	0.354	360	445.25	980.727	326.909	0.314
950	9.5	0.374	370	457.63	1007.996	335.999	0.334
1000	10	0.394	380	470.01	1035.264	345.088	0.354
1100	11	0.433	390	482.39	1062.533	354.178	0.393
1200	12	0.472	410	509.06	1121.278	373.759	0.432
1300	13	0.512	430	533.9	1175.991	391.997	0.472
1400	14	0.551	440	546.32	1203.348	401.116	0.511
1500	15	0.591	460	571.15	1258.040	419.347	0.551
1600	16	0.630	475	589.78	1299.075	433.025	0.590
1700	17	0.669	495	614.61	1353.767	451.256	0.629



Laboratorium Mekanika Tanah

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik - Program Studi Teknik Sipil

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia, Kotak Pos 1086

Telp. +62-274-565411 Pesawat 2052, Fax. +62-274-487746

1800	18	0.709	510	633.24	1394.802	464.934	0.669
1900	19	0.748	515	639.45	1408.480	469.493	0.708
2000	20	0.787	525	651.87	1435.837	478.612	0.747
2100	21	0.827	550	682.91	1504.207	501.402	0.787
2200	22	0.866	565	701.53	1545.220	515.073	0.826
2300	23	0.906	570	707.74	1558.899	519.633	0.866
2400	24	0.945	575	713.95	1572.577	524.192	0.905
2500	25	0.984	580	720.16	1586.256	528.752	0.944
2600	26	1.024	585	726.37	1599.934	533.311	0.984



PENGUJIAN CBR

Lampiran 28

Proyek: Penelitian
 Lokasi: Demak
 Tanggal: 10 Mei 2014
 Kadar: ACS 4.5% + kapur 4%

OMC : 28.00 %
 MDD : 1.343 gr/cm³
 Kadar Air Asal : 0 %

Berat Contoh Disediakan : 5000 gram
 Jumlah Air Ditambahkan : 960 ml

Diameter, D : 15.231 cm
 Tinggi, L₀ : 12.687 cm
 Volume : 2311.562591 cm²
 Berat Penumbuk : 4167 kg
 Jumlah Lapis : 3 lapis
 Tumbukan per lapis: 56

Perubahan Tinggi			Beban			Tekanan (Q)	
Angka Dial Vertikal	ΔL (mm)	ΔL (inchi)	Angka Dial Beban	Beban (kg)	Beban P (lbs)	P / 3 (psi)	Koreksi dari grafik
a	$b = a \times 10^{-2}$	b / 25.4	d	e	f = e/0.454	g	h
0	0	0.000	0	0	0.000	0.000	-0.040
50	0.5	0.020	50	61.82	136.167	45.389	-0.020
100	1	0.039	110	136	299.559	99.853	-0.001
150	1.5	0.059	140	173.1	381.278	127.093	0.019
200	2	0.079	160	197.82	435.727	145.242	0.039
250	2.5	0.098	195	241.1	531.057	177.019	0.058
300	3	0.118	210	259.65	571.916	190.639	0.078
350	3.5	0.138	230	284.39	626.410	208.803	0.098
400	4	0.157	250	309.13	680.903	226.968	0.117
450	4.5	0.177	260	321.5	708.150	236.050	0.137
500	5	0.197	275	340.06	749.031	249.677	0.157
550	5.5	0.217	295	364.8	803.524	267.841	0.177
600	6	0.236	310	383.37	844.427	281.476	0.196
650	6.5	0.256	335	414.31	912.577	304.192	0.216
700	7	0.276	360	445.25	980.727	326.909	0.236
750	7.5	0.295	370	457.63	1007.996	335.999	0.255
800	8	0.315	385	476.2	1048.899	349.633	0.275
850	8.5	0.335	390	482.39	1062.533	354.178	0.295
900	9	0.354	400	494.77	1089.802	363.267	0.314
950	9.5	0.374	410	509.06	1121.278	373.759	0.334
1000	10	0.394	420	521.48	1148.634	382.878	0.354
1100	11	0.433	430	533.9	1175.991	391.997	0.393
1200	12	0.472	450	558.73	1230.683	410.228	0.432
1300	13	0.512	470	583.57	1285.396	428.465	0.472
1400	14	0.551	480	595.99	1312.753	437.584	0.511
1500	15	0.591	500	620.82	1367.445	455.815	0.551
1600	16	0.630	515	639.45	1408.480	469.493	0.590
1700	17	0.669	535	664.28	1463.172	487.724	0.629



Laboratorium Mekanika Tanah

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik - Program Studi Teknik Sipil

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia, Kotak Pos 1086

Telp. +62-274-565411 Pesawat 2052, Fax. +62-274-487746

1800	18	0.709	550	682.91	1504.207	501.402	0.669
1900	19	0.748	555	689.12	1517.885	505.962	0.708
2000	20	0.787	565	701.53	1545.220	515.073	0.747
2100	21	0.827	590	732.58	1613.612	537.871	0.787
2200	22	0.866	605	751.46	1655.198	551.733	0.826
2300	23	0.906	610	757.6	1668.722	556.241	0.866
2400	24	0.945	615	763.73	1682.225	560.742	0.905
2500	25	0.984	620	769.87	1695.749	565.250	0.944
2600	26	1.024	625	776	1709.251	569.750	0.984



PENGUJIAN CBR

Lampiran 29

Proyek: Penelitian
Lokasi: Demak
Tanggal: 10 Mei 2014
Kadar: ACS 5% + kapur 4%

OMC : 28.00 %
MDD : 1.343 gr/cm³
Kadar Air Asal : 0 %

Berat Contoh Disediakan : 5000 gram
Jumlah Air Ditambahkan : 960 ml

Diameter, D : 15.23 cm
Tinggi, L₀ : 12.685 cm
Volume : 2310.894716 cm²

Berat Penumbuk : 4167 kg
Jumlah Lapis : 3 lapis
Tumbukan per lapis: 56

Perubahan Tinggi			Beban			Tekanan (Q)	
Angka Dial Vertikal	ΔL (mm)	ΔL (inchi)	Angka Dial Beban	Beban (kg)	Beban P (lbs)	P / 3 (psi)	Koreksi dari grafik
a	$b = a \times 10^{-2}$	$b / 25.4$	d	e	$f = e / 0.454$	g	h
0	0	0.000	0	0	0.000	0.000	-0.040
50	0.5	0.020	50	61.82	136.167	45.389	-0.020
100	1	0.039	80	98.91	217.863	72.621	-0.001
150	1.5	0.059	120	148.37	326.806	108.935	0.019
200	2	0.079	150	185.46	408.502	136.167	0.039
250	2.5	0.098	170	210.19	462.974	154.325	0.058
300	3	0.118	205	253.46	558.282	186.094	0.078
350	3.5	0.138	230	284.39	626.410	208.803	0.098
400	4	0.157	260	321.5	708.150	236.050	0.117
450	4.5	0.177	270	333.87	735.396	245.132	0.137
500	5	0.197	285	352.43	776.278	258.759	0.157
550	5.5	0.217	305	377.18	830.793	276.931	0.177
600	6	0.236	320	395.75	871.696	290.565	0.196
650	6.5	0.256	345	426.68	939.824	313.275	0.216
700	7	0.276	370	457.63	1007.996	335.999	0.236
750	7.5	0.295	380	470.01	1035.264	345.088	0.255
800	8	0.315	395	488.58	1076.167	358.722	0.275
850	8.5	0.335	400	494.77	1089.802	363.267	0.295
900	9	0.354	410	509.06	1121.278	373.759	0.314
950	9.5	0.374	420	521.48	1148.634	382.878	0.334
1000	10	0.394	430	533.9	1175.991	391.997	0.354
1100	11	0.433	440	546.32	1203.348	401.116	0.393
1200	12	0.472	460	571.15	1258.040	419.347	0.432
1300	13	0.512	480	595.99	1312.753	437.584	0.472
1400	14	0.551	490	608.4	1340.088	446.696	0.511
1500	15	0.591	510	633.24	1394.802	464.934	0.551
1600	16	0.630	525	651.87	1435.837	478.612	0.590
1700	17	0.669	545	676.7	1490.529	496.843	0.629



Laboratorium Mekanika Tanah
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik - Program Studi Teknik Sipil
 Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia, Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-565411 Pesawat 2052, Fax. +62-274-487746

1800	18	0.709	560	695.33	1531.564	510.521	0.669
1900	19	0.748	565	701.53	1545.220	515.073	0.708
2000	20	0.787	575	713.95	1572.577	524.192	0.747
2100	21	0.827	600	745	1640.969	546.990	0.787
2200	22	0.866	615	763.73	1682.225	560.742	0.826
2300	23	0.906	620	769.87	1695.749	565.250	0.866
2400	24	0.945	625	776	1709.251	569.750	0.905
2500	25	0.984	630	782.13	1722.753	574.251	0.944
2600	26	1.024	635	788.26	1736.256	578.752	0.984



Abu Cangkang Sawit dan Kapur



Pencampuran Bahan Tambah Dengan Tanah



Pengujian Berat Volume dan Geser Langsung



Pengujian Kadar Air



Pengujian Berat Jenis



Pengujian Batas Plastis



Analisa Saringan



Pengujian Batas Cair



Pengujian Kadar Air Untuk Batas Cair



Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)



Pengujian Kadar Air Untuk CBR (*California Bearing Ratio*)